

Procedimento para avaliação da dinâmica da mastite subclínica em rebanhos bovinos utilizando planilha eletrônica do Excel ou similares de software livre

Guilherme Nunes de Souza¹; Marcio Roberto Silva²;
Humberto Mello Brandão³; Juliana Carine Gern⁴;
Alessandro de Sá Guimarães⁵; Leandro Rubiale⁶

Introdução

A mastite é uma doença que requer monitoramento constante principalmente devido ao padrão contagioso apresentado por determinados patógenos. Na prática, o sucesso do controle e prevenção da mastite em rebanhos leiteiros é avaliado por medidas de prevalência ou o nível de infecção do rebanho (SCHROEDER, 2012). Os níveis de infecção podem ser medidos em função das taxas de novas infecções, de cura das infecções e de infecções crônicas em um momento específico (BRAMLEY E DODD, 1984; SCHUKKEN, Y.H. et al. 1996). Estes dados permitem um melhor entendimento da dinâmica das infecções intramamárias em rebanhos e podem auxiliar na definição de estratégias para o controle e prevenção da doença.

A contagem de células somáticas (CCS) no leite é o

indicador usado para avaliar e monitorar a frequência de animais e quartos mamários com mastite subclínica em programas de controle e prevenção de mastite em todo o mundo (SCHUKKEN et al., 2003). Nos últimos 50 anos, a CCS é aceita como parâmetro para avaliar índices de mastite e conseqüentemente de qualidade do leite (PAAPE E CONTRERAS, 1997). Revisão realizada por Sharma et al. (2011) sobre CCS em bovinos mostra que o valor de 200.000 células/ml é reconhecido como limite para classificar uma vaca com mastite subclínica.

A combinação de resultados de CCS de vacas, considerando os dois últimos resultados em determinado intervalo de tempo, pode ser usado para avaliar a dinâmica das infecções subclínicas em rebanhos leiteiros. Usar a variação da CCS de um mês para outro mês baseado nos limites para classificar animais com infecção subclínica (200.000 células/mL)

¹Doutor em Ciência Animal, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

²Doutor em Saúde Pública, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

³Doutor em Ciências, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁴Mestrado em Biologia Microbiana, Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁵Pós-doutor em Ciência Animal, Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁶Especialização em Ciência da Computação, Analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

permite estimar a taxa de animais sadios, de animais com novas infecções, de animais que eliminaram infecções e de animais com infecções crônicas no período de um mês (RADOSTITS et al., 2007). Com base nestes resultados é possível classificar as vacas em lactação em quatro categorias, apresentado na Tabela 1.

Portanto, o objetivo desta instrução técnica é apresentar uma metodologia para avaliar a dinâmica das infecções subclínicas em função dos dois últimos resultados de CCS de vacas em lactação. Para tal serão utilizados os dois últimos resultados de CCS de vacas individuais e funções de lógica em uma planilha do Excel em Português.

Tabela 1. Classificação das vacas em lactação de acordo com os dois últimos resultados mensais de contagem de células somáticas (CCS).

CCS (x1.000 células/mL)		Classificação da vaca para avaliação da dinâmica das mastites subclínicas
Último mês	Mês atual	
≤ 200	≤ 200	Sadia
≤ 200	> 200	Nova infecção subclínica
> 200	≤ 200	Eliminação infecção subclínica
> 200	> 200	Infecção subclínica crônica

Fonte: adaptado de Radostits et al. (2007).

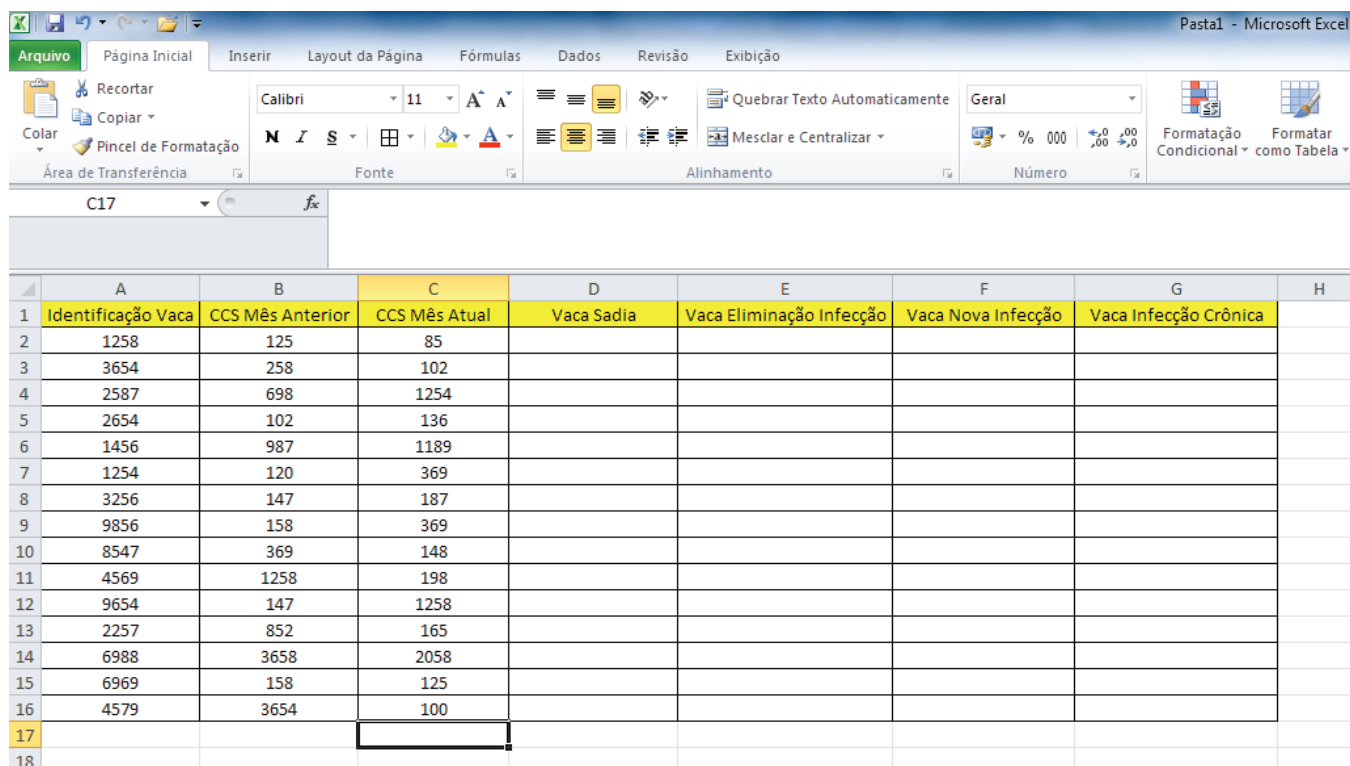
Metodologia

1º Passo) Abrir um arquivo em Excel e digitar nas células A1, B1, C1, D1, E1, F1 e G1, respectivamente, "Identificação Vaca", "CCS Mês Anterior (x1.000)", "CCS Mês Atual (x1.000)", "Vaca Sadia", "Vaca Eliminação Infecção", "Vaca Nova Infecção" e "Vaca Infecção Crônica", conforme Figura 1.

2º Passo) Preencher nas células da planilha de Excel, a partir da "Linha 2", informações relacionadas a identificação das vacas em lactação e os dois últimos resultados de contagem de células somáticas das vacas nas colunas A, B e C, respectivamente, conforme Figura 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Identificação Vaca	CCS Mês Anterior	CCS Mês Atual	Vaca Sadia	Vaca Eliminação Infecção	Vaca Nova Infecção	Vaca Infecção Crônica	
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

Figura 1. Variáveis criadas na primeira linha de uma planilha de Excel para avaliar a dinâmica da mastite subclínica em rebanhos bovinos.



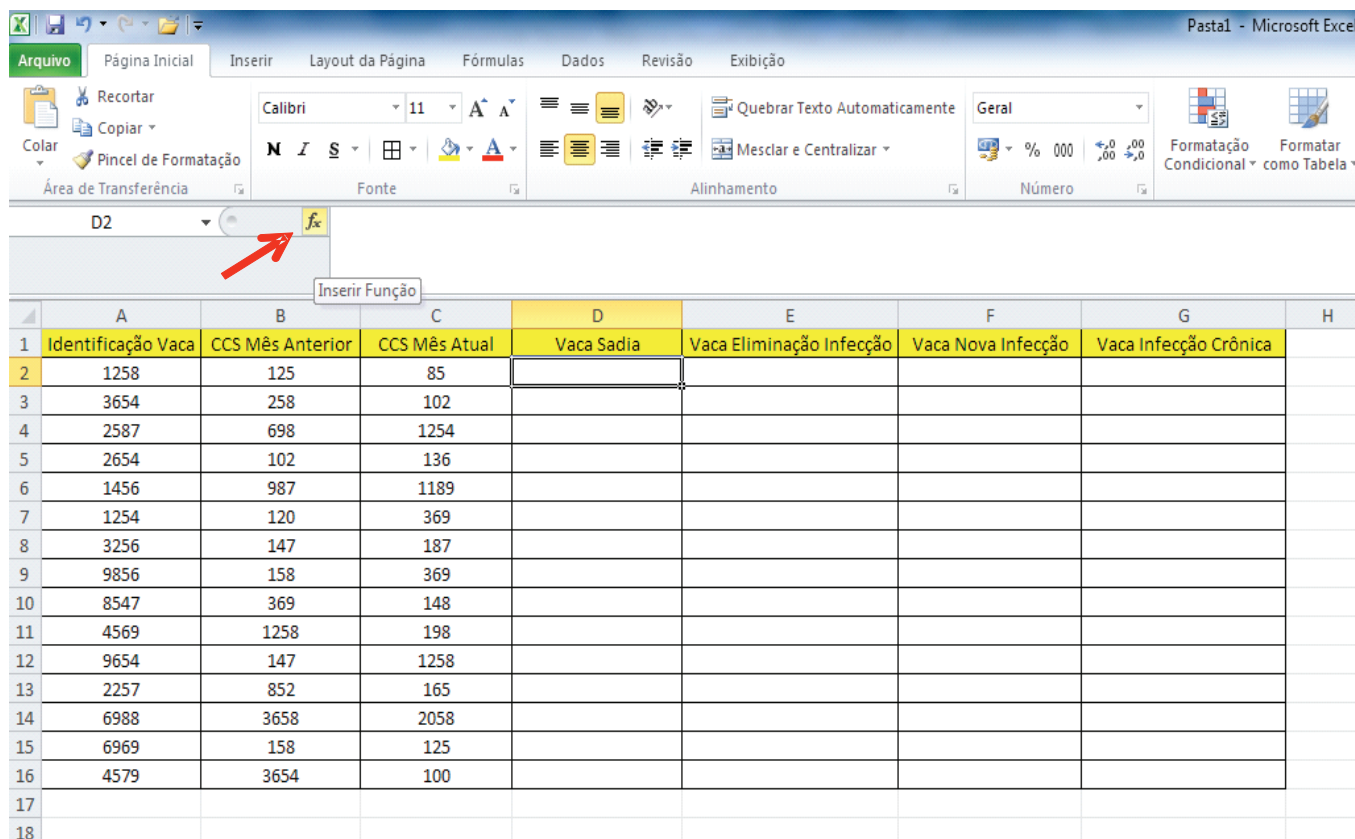
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Pasta1 - Microsoft Excel' title bar. The ribbon includes 'Arquivo', 'Página Inicial', 'Inserir', 'Layout da Página', 'Fórmulas', 'Dados', 'Revisão', and 'Exibição'. The 'Fórmulas' ribbon is active, showing options like 'Quebrar Texto Automaticamente' and 'Mesclar e Centralizar'. The worksheet contains a table with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Identificação Vaca	CCS Mês Anterior	CCS Mês Atual	Vaca Sadia	Vaca Eliminação Infecção	Vaca Nova Infecção	Vaca Infecção Crônica	
1								
2	1258	125	85					
3	3654	258	102					
4	2587	698	1254					
5	2654	102	136					
6	1456	987	1189					
7	1254	120	369					
8	3256	147	187					
9	9856	158	369					
10	8547	369	148					
11	4569	1258	198					
12	9654	147	1258					
13	2257	852	165					
14	6988	3658	2058					
15	6969	158	125					
16	4579	3654	100					
17								
18								

Figura 2. Preenchimento de informações relacionadas à identificação das vacas e os dois últimos resultados da contagem de células somáticas na planilha de Excel.

3º Passo) Definir a função lógica “E” na célula D2 para “Vaca Sadia”. Primeiro selecionar a célula D2 e a seguir inserir uma função nesta célula. Para tal,

clicar o cursor no símbolo “fx”, conforme seta em vermelho na Figura 3 ou acesse o MENU FÓRMULAS e em seguida a opção INSERIR FUNÇÃO.



The screenshot shows the same Excel interface as Figure 2, but with a red arrow pointing to the 'fx' symbol in the formula bar of cell D2. The 'Inserir Função' (Insert Function) dialog box is visible, indicating the next step in the process.

Figura 3. Localização do símbolo “fx”, para inserção de funções em células da planilha de Excel.

4º Passo) Após clicar na barra de ferramenta o símbolo “fx”, será habilitado a janela “Inserir função”. Em seguida, selecionar a categoria “Lógica” e a função “E”, conforme Figura 4.

5º Passo) Após clicar na barra “OK”, será habilitada a janela “Argumentos da função”. Digitar no cam-

po relativo à “Lógica 1” e “Lógica 2” as condições “B2 <= 200” e “C2 <= 200”, respectivamente (Figura 5). Em seguida, clicar na barra “OK” que aparecerá o resultado “VERDADEIRO” ou “FALSO” na célula D2 em função dos valores de CCS nas células B2 e C2 e condições previamente estabelecidas na janela “Argumentos da função” (Figura 6).

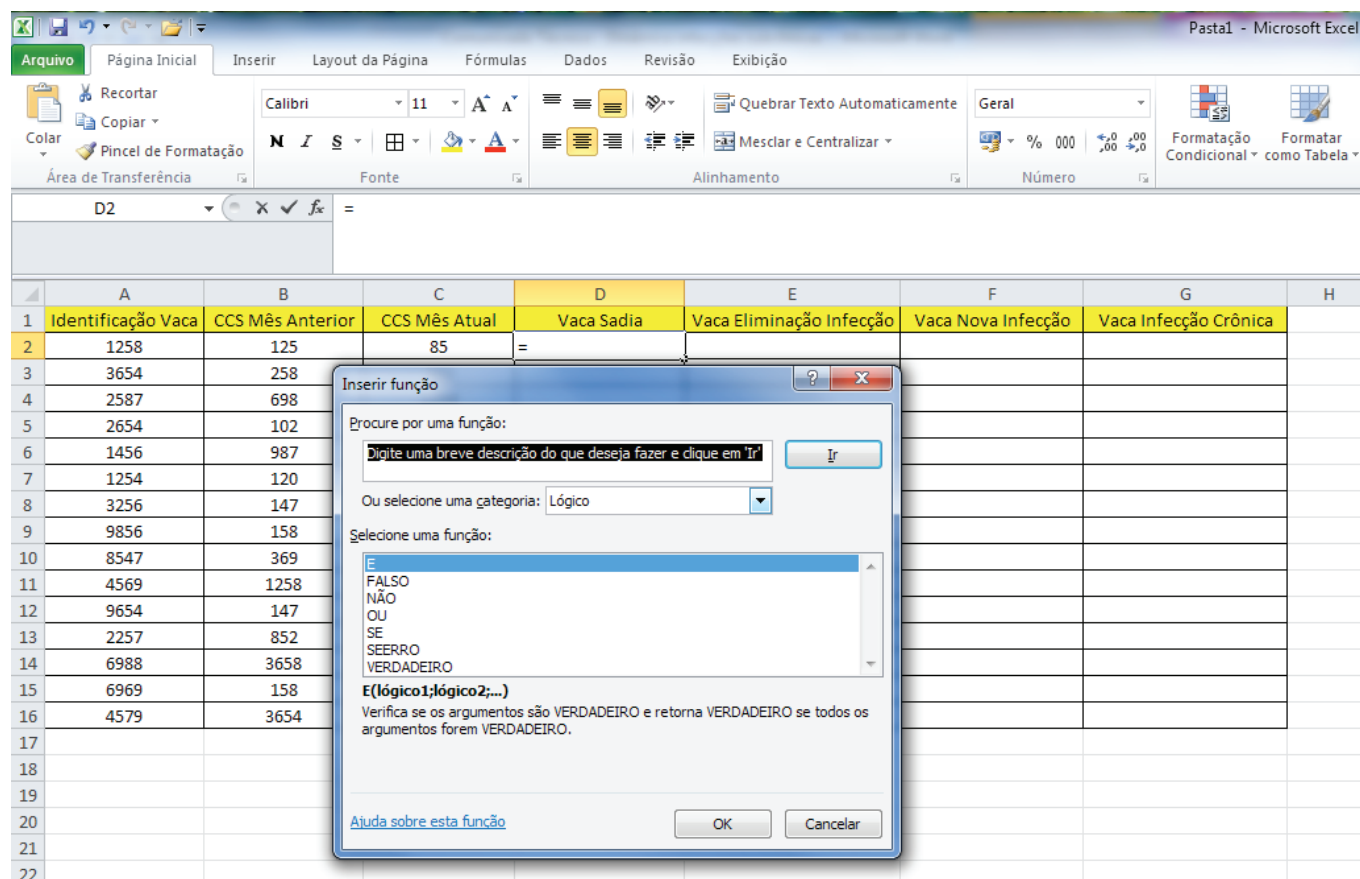


Figura 4. Inserção da função lógica “E” na célula D2 para classificar a vaca “1258” na categoria de “Vaca Sadia”.

6º Passo) Repetir o “5º Passo” para as células E2, F2 e G2. Entretanto, para as categorias “Vaca Eliminação Infecção”, “Vaca Nova Infecção” e “Vaca Infecção Crônica”, digitar no campo relativo a “Lógica 1” e “Lógica 2” as condições “B2 > 200” e “C2 <= 200”, “B2 <= 200” e “C2 > 200”, “B2 > 200” e “C2 > 200”, respectivamente. Os resultados da vaca “1258” estão apresentados na Figura 7.

7º Passo) Após classificar a vaca “1.258” em “Vaca Sadia”, selecionar as células de D2, E2, F2 e G2. Colocar o cursor no canto inferior direito destas células selecionadas. Nesta situação, o cursor irá sofrer uma transformação e ficará aparecendo uma cruz conforme indicação da seta vermelha da Figura 8.

8º Passo) Após transformação do cursor, dar dois

cliques no canto inferior direito da célula G2 que o Excel aplicará a função lógica “E” automaticamente nas células abaixo para realizar a classificação das demais vacas de acordo com os dois últimos resultados da CCS (Figura 9).

9º Passo) Calcular o percentual de vacas em cada uma das quatro categorias no mês atual. Repetir o cálculo destes percentuais para os meses seguintes para avaliação e monitoramento da dinâmica das infecções subclínicas do rebanho. As vacas que não apresentarem resultados de CCS no mês anterior, por algum motivo, classificar o estado de saúde da glândula mamária destas vacas, considerando o limite de 200.000 células/mL, com ou sem mastite subclínica.

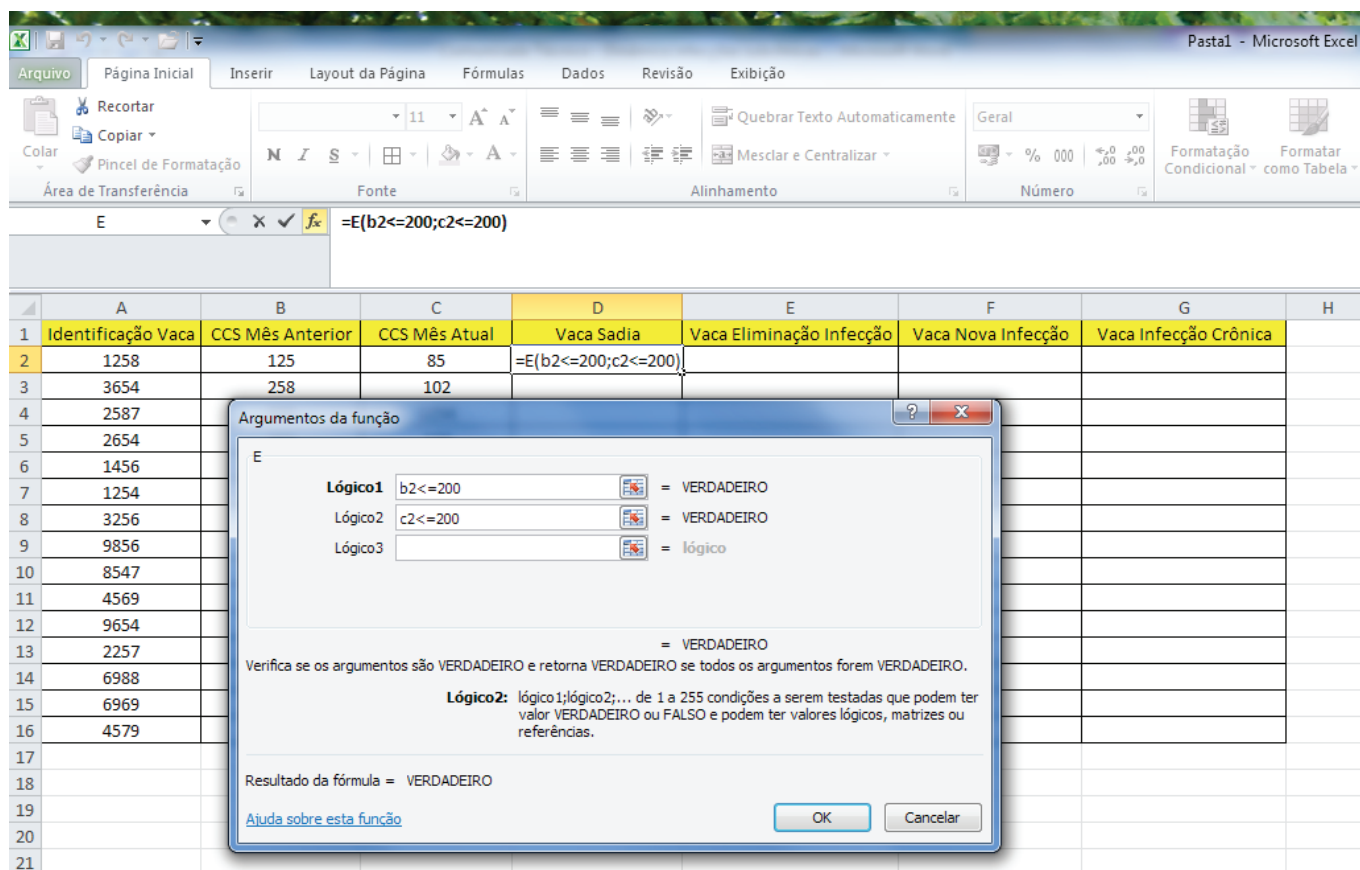
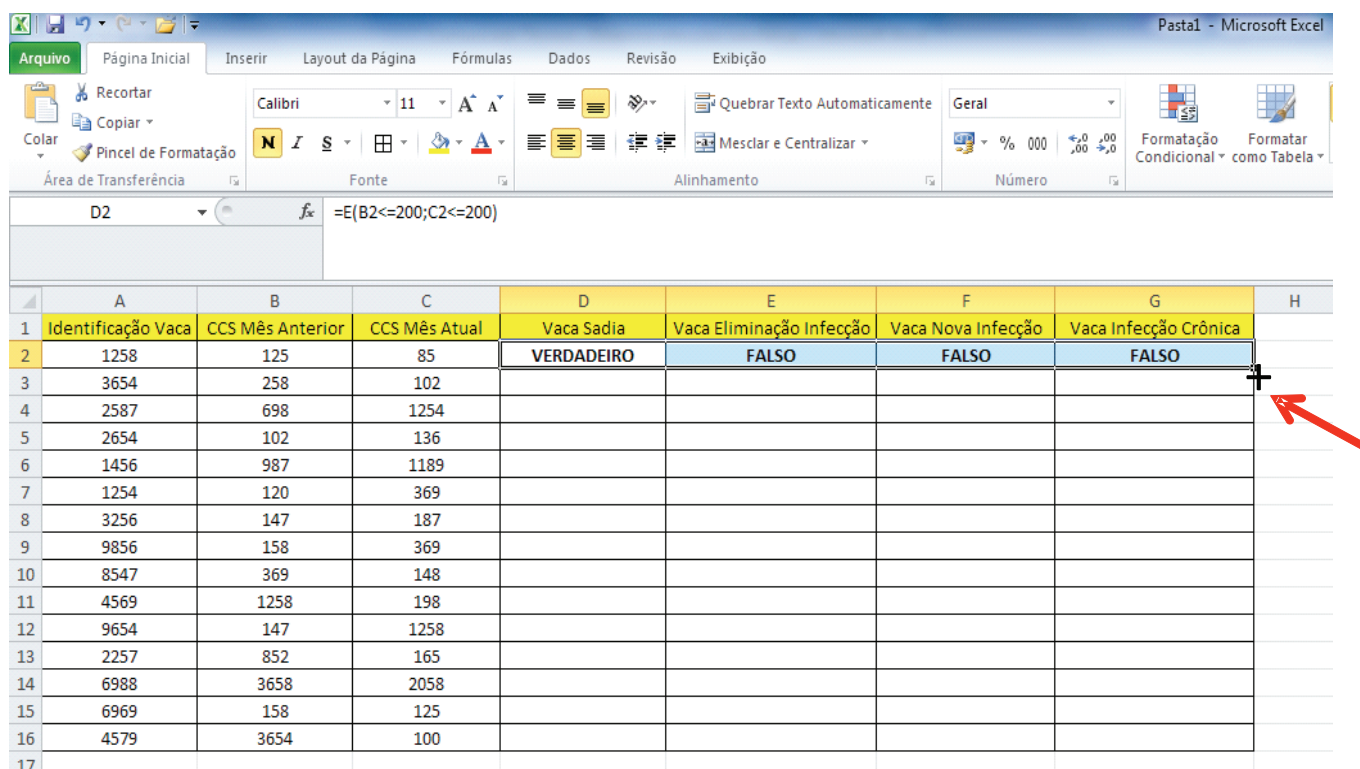


Figura 5. Estabelecimento da função “E” para classificação das vacas na categoria de “Sadia” na célula D2.

The screenshot shows the completed Excel spreadsheet. The formula from Figure 5 has been applied to the 'Vaca Sadia' column (D). The results are: VERDADEIRO for cow 1258, and FALSO for all other cows. The 'Vaca Eliminação Infecção' column (E) also shows FALSO for all cows. The 'Vaca Nova Infecção' column (F) and 'Vaca Infecção Crônica' column (G) are empty.

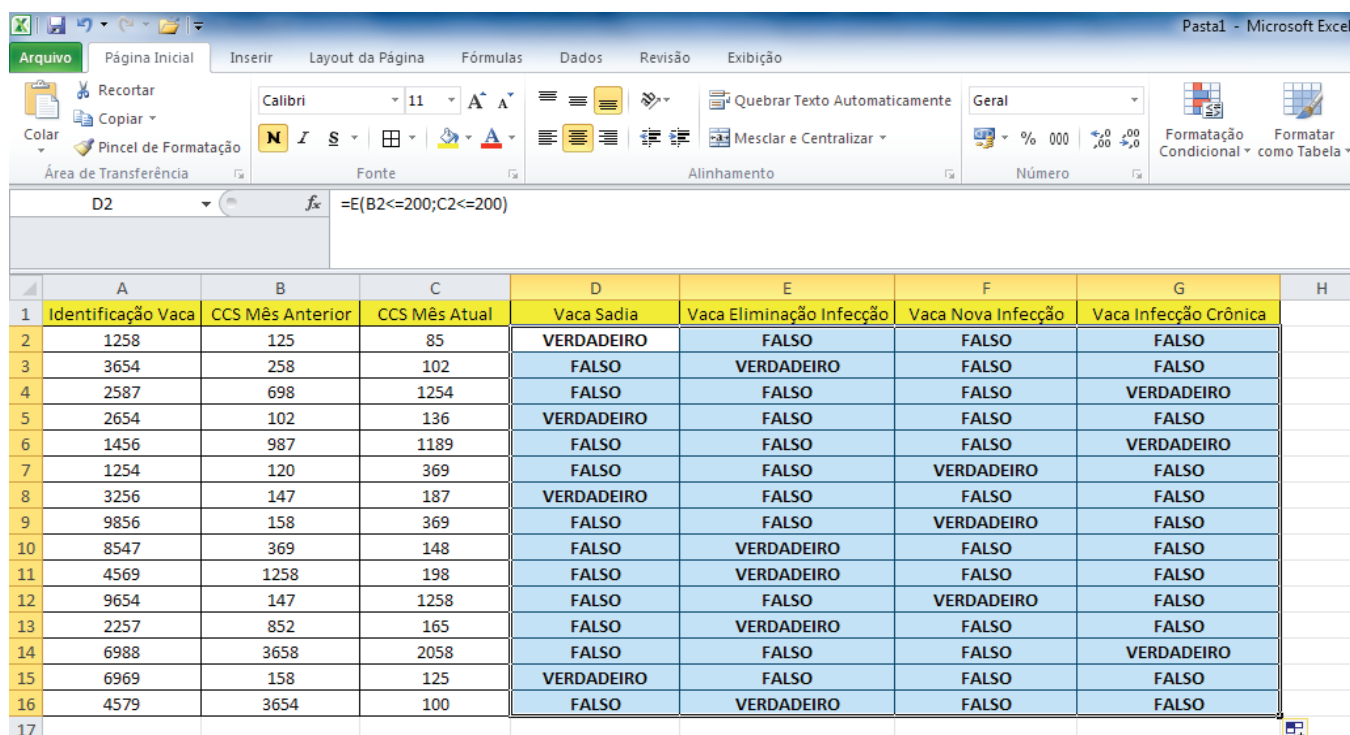
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Identificação Vaca	CCS Mês Anterior	CCS Mês Atual	Vaca Sadia	Vaca Eliminação Infecção	Vaca Nova Infecção	Vaca Infecção Crônica	
2	1258	125	85	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	
3	3654	258	102					
4	2587	698	1254					
5	2654	102	136					
6	1456	987	1189					
7	1254	120	369					
8	3256	147	187					
9	9856	158	369					
10	8547	369	148					
11	4569	1258	198					
12	9654	147	1258					
13	2257	852	165					
14	6988	3658	2058					
15	6969	158	125					
16	4579	3654	100					

Figura 7. Classificação da vaca “1.258” em função dos dois últimos resultados da contagem de células somáticas para avaliação da dinâmica das infecções subclínicas no rebanho.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Identificação Vaca	CCS Mês Anterior	CCS Mês Atual	Vaca Sadia	Vaca Eliminação Infecção	Vaca Nova Infecção	Vaca Infecção Crônica	
2	1258	125	85	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	
3	3654	258	102					
4	2587	698	1254					
5	2654	102	136					
6	1456	987	1189					
7	1254	120	369					
8	3256	147	187					
9	9856	158	369					
10	8547	369	148					
11	4569	1258	198					
12	9654	147	1258					
13	2257	852	165					
14	6988	3658	2058					
15	6969	158	125					
16	4579	3654	100					
17								

Figura 8. Transformação do cursor quando colocado no canto inferior direito da célula G2.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Identificação Vaca	CCS Mês Anterior	CCS Mês Atual	Vaca Sadia	Vaca Eliminação Infecção	Vaca Nova Infecção	Vaca Infecção Crônica	
2	1258	125	85	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	
3	3654	258	102	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	
4	2587	698	1254	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	
5	2654	102	136	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	
6	1456	987	1189	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	
7	1254	120	369	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	
8	3256	147	187	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	
9	9856	158	369	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	
10	8547	369	148	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	
11	4569	1258	198	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	
12	9654	147	1258	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	
13	2257	852	165	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	
14	6988	3658	2058	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	
15	6969	158	125	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	
16	4579	3654	100	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	
17								

Figura 9. Classificação das vacas de acordo com os dois últimos resultados de contagem de células somáticas para avaliação da dinâmica da mastite subclínica em rebanhos bovinos.

Observações:

1. O cálculo do percentual de vacas sadias, vacas com nova infecção, vacas com eliminação de infecção e vacas com infecção crônica deve ser realizado considerando o total de vacas com resultados de CCS nos dois últimos meses.
2. O cálculo do percentual de vacas com mastite subclínica no mês atual deve ser realizado considerando o total de vacas com resultados de CCS no mês atual.
3. Os valores percentuais desejados para vacas com CCS acima de 200.000 células/mL e sem

análise no mês anterior devem ser inferiores a 20%.

4. A taxa de novas infecções deve ser inferior a 10%.
5. A taxa de infecções crônicas deve ser inferior a 5%.
6. A taxa de eliminação de infecção ou taxa de cura deve ser superior a 30%

Fonte: Schukken e Kremer (1996)

Considerações finais

A metodologia apresentada pode ser utilizada para avaliar e monitorar a dinâmica da mastite subclínica em rebanhos bovinos. Fornecer este tipo de informação para os médicos veterinários ou profissionais responsáveis pelo rebanho pode auxiliar na tomada de decisão em relação a medidas de controle e prevenção da mastite, como por exemplo, o descarte de vacas com infecção crônica, tratamento diferenciado para casos clínicos e antecipar o tratamento da vaca para o período seco. Entretanto, para realizar a avaliação e monitoramento da dinâmica da mastite subclínica em um rebanho, sugere-se que a contagem de células somáticas das vacas seja realizada pelo menos mensalmente. No caso de vacas recém paridas ou que apresentam apenas um resultado de contagem de células somáticas, sugere-se classificar estas vacas com ou sem infecção subclínica considerando o limite de 200.000 células/mL.

Referências

BRAMLEY, A. J.; DODD, F. H. Reviews of the progress of dairy science: mastitis control - progress and prospects. **Journal of Dairy Research**, v. 51, p. 481-512, 1984.

PAAPE, M. J.; CONTRERAS, A. Historical perspective on the evolution of the milk somatic cell count.

Flemish Veterinary Journal, v. 66, suppl., p. 93-105, 1997.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. **Veterinary medicine: a text-book of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 10. ed. Spain: Saunders Elsevier, 2007. 2156p.

SCHUKKEN, Y. H. et al. Monitoring udder health: objectives, material and methods. In: BRAND, A.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; SCHUKKEN, Y. H. **Herd health and production management in dairy practice**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 1996. p. 351-360.

SCHROEDER, J. W. **Mastitis control programs: bovine mastitis and milking management**. AS1129. Fargo, North Dakota: North Dakota State University, 2012.

SCHUKKEN, Y. H.; WILSON, D. J.; WELCOME, F.; GARRISON-TIKOFSKY, L.;

GONZALEZ, R. N. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v. 34, p. 579-596, 2003.

SCHUKKEN, Y.H., KREMER, D.J. Monitoring udder health: objectives, material and methods. In: BRAND, A.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; SCHUKKEN, Y. H. **Herd health and production management in dairy practice**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 1996. p. 351-360.

SHARMA, N.; SINGH, N. K.; BHADWAL, M. S. Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. **Asian Australian Journal Animal Science**, v. 24, p. 429-438, 2011.

Comunicado Técnico, 76

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 – Juiz de Fora/MG
Fone: (32) 3311-7400
Fax: (32) 3311-7401
Home page: <http://www.embrapa.br/gado-de-leite>
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (2015): ?????? exemplares



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de local publicações

Presidente *Marcelo Henrique Otenio*
Secretária Executiva *Inês Maria Rodrigues*
Membros *Jackson Silva e Oliveira, Leônidas Paixão Passos, Alexander Machado Auad, Fernando César Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Léo, Pérsio Sandir D`Oliveira, Denis Teixeira da Rocha, Frank Ângelo Tomita Bruneli, Nivea Maria Vicentini, Leticia Caldas Mendonça, Rosângela Zoccal*

Expediente

Supervisão editorial *Guilherme Nunes de Souza*
Editoração eletrônica *Carlos Alberto Medeiros de Moura*